

К. В. Милов, Д. С. Лопатин, О. Л. Ташлыков

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

kirill.milov@gmail.com

ОЦЕНКА ДОЗОВОЙ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА АЭС С РЕАКТОРАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Выполнен сбор и систематизация данных коллективных доз персонала и суммарной выработки электроэнергии на протяжении эксплуатации атомных станций с реакторами разных типов, выполнена оценка удельной дозовой стоимости выработки электроэнергии на АЭС.

Ключевые слова: атомная электростанция, коллективная доза, выработка электроэнергии, удельная дозовая стоимость электроэнергии.

K. V. Milov, D. S. Lopatin, O. L. Tashlykov

Ural Federal University, Ekaterinburg

THE ESTIMATION OF DOSE COSTS OF ELECTRICITY GENERATION AT NPPS WITH REACTORS OF DIFFERENT TYPES

It is performed the data collection and systematization on the collective dose costs of personnel and total power generation during the operation of a number of nuclear power plants with reactors of different types. The estimation of specific dose cost of NPP electricity generation is made.

Keywords: nuclear power plant, collective dose, electricity generation, specific dose cost of electricity.

За годы после утверждения НРБ-96 и начала переходного периода на новые более жесткие дозовые пределы, коллективные дозы существенно снизились (средневзвешенное значение коллективной дозы облучения персонала всех АЭС России в пересчете на один энергоблок уменьшилось в 3,2 раза) и находятся в

некотором стационарном состоянии, незначительно изменяясь год от года в зависимости от объема и продолжительности ремонтных работ. При этом вклад ремонтного обслуживания в коллективную дозу на АЭС с РБМК в период проведения плановых ремонтов составляет примерно 50 %, с ВВЭР и БН – 80–90 % [1].

Радиационная безопасность персонала считается обеспеченной, если соблюдаются основные принципы радиационной безопасности (обоснование, оптимизация, нормирование) и требования радиационной защиты, установленные Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 № 3-ФЗ [1] и нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009.

Годовая коллективная доза персонала является одним из обобщенных показателей уровня эксплуатации АЭС. Значения годовой коллективной дозы, нормированные на один энергоблок, позволяют сравнивать уровни обеспечения радиационной безопасности при организации и выполнении радиационно-опасных работ на различных АЭС [2].

В связи с этим представляет интерес оценка дозовых затрат на производство электроэнергии атомными станциями с реакторами различных типов. Для этой оценки было проведено исследование данных о коллективных дозах по годам эксплуатации АЭС с реакторами типа ВВЭР, РБМК и БН (рис. 1, 2) [3–5].

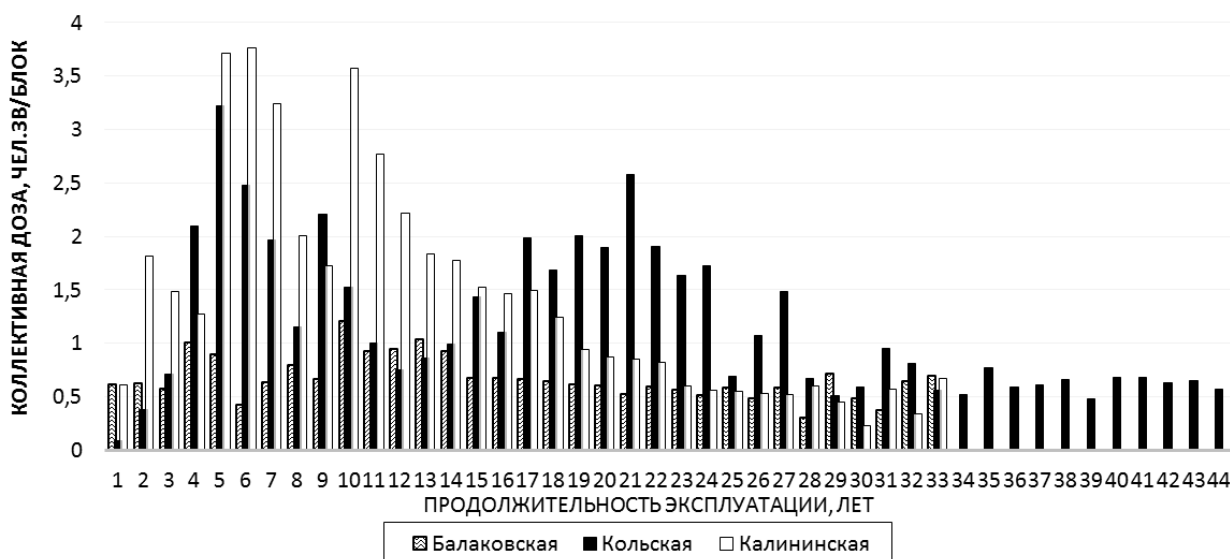


Рис. 1. Годовая коллективная доза реакторов типа ВВЭР

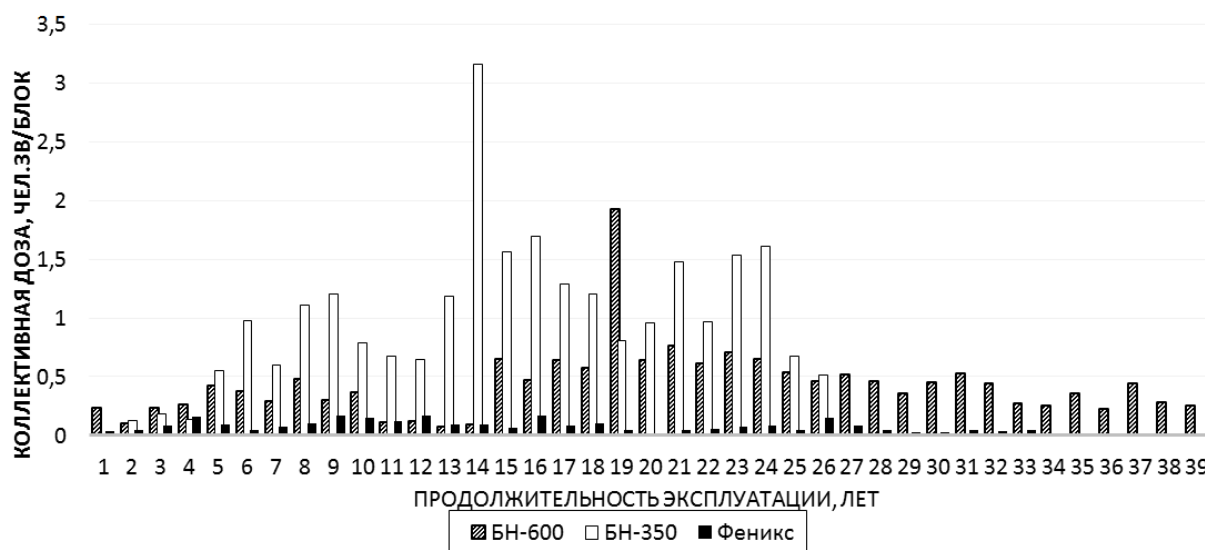


Рис. 2. Годовая коллективная доза реакторов типа БН

Параллельно был проведен сбор информации о выработке электроэнергии этими АЭС.

На основе полученных данных была проведена оценка удельной дозовой стоимости электроэнергии, вырабатываемой АЭС с реакторами различных типов, результаты которой представлены на рис. 3.

Вводимый новый показатель – удельная дозовая стоимость вырабатываемой электроэнергии – может быть использован при общей оценке безопасности АЭС с реакторами различных типов в свете реализации одного из основных принципов радиационной безопасности – принципа обоснования.

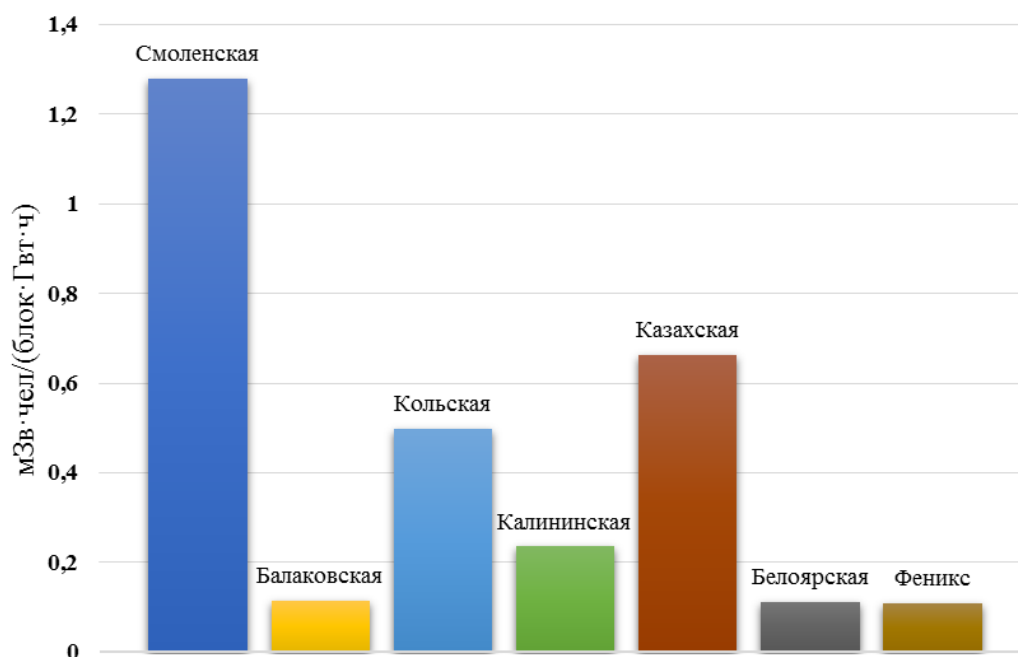


Рис. 3. Удельная дозовая стоимость вырабатываемой электроэнергии:
 Смоленская АЭС – 3 блока РБМК-1000; Балаковская АЭС – 4 блока ВВЭР-1000; Кольская АЭС – 4 блока ВВЭР-440; Калининская АЭС – 4 блока ВВЭР-1000; Казахская АЭС – БН-350 (окончательно остановлен); Белоярская АЭС – БН-600; Феникс (Франция, окончательно остановлен)

Список использованных источников

1. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/ (дата обращения: 19.11.2019)
2. Кропачев Ю. А., Ташлыков О. Л., Щеклеин С. Е. Оптимизация радиационной защиты на этапе вывода энергоблоков АЭС из эксплуатации // Известия вузов. Ядерная энергетика. 2019. № 1. С. 119–130.
3. Михайлова А. Ф., Ташлыков О. Л. Пути реализации принципа оптимизации в радиологической защите персонала // Ядерная физика и инжиниринг. 2018. Т. 9, № 4. С. 393–401.
4. Guidez J., Saturnin A. Evolution of the collective radiation dose of nuclear reactors from the 2nd through to the 3rd generation and 4th generation sodium-cooled fast reactors // EPJ Nuclear Sci. Technol. 2017. Vol. 3, № 32. DOI: 10.1051/epjn/2017024
5. Ташлыков О. Л., Щеклеин С. Е., Булатов В. И., Шастин А. Г. О проблеме снижения дозовых затрат персонала АЭС // Известия вузов. Ядерная энергетика. 2011. № 1. С. 55–60.
6. Носов Ю. В., Ровнейко А. В., Ташлыков О. Л., Щеклеин С. Е. Особенности вывода из эксплуатации быстрых реакторов БН-350, -600 // Атомная энергия. 2018. Т. 125, № 4. С. 195–199.